

189/3-25

52978

о ф тов

(с 139 мая)

Индекс	ПН		Шифр хранения
Авторский знак	2-Б.35-0		Инв. №

Возвратите книгу не позже указанного здесь срока

					✓



apt

15 apt.

to in 50<sup>th</sup> file.

H-63-35

7



139  
1861

О П И С А Н І Е,

Какимъ образомъ новоизобрѣшенными

М А Ш И Н А М И

Бывающій въ рудникахъ нечистый воздухъ  
очищать можно,

Получившее половину назначеннаго отъ Императорской  
Академіи Наукъ въ Санктпетербургѣ на 1796 годъ  
награжденія.

VII. 50375  
16884.

съ шрема чершежами.

сочиненія

Карла Вилгелма Беберта

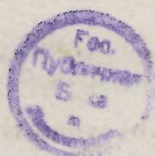
Оберштейгера на Королевско-Прусскихъ заводахъ въ Роттенбургѣ  
на рѣкѣ Саалѣ, близъ Галлы въ Саксоніи.



ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ,

при Императорской Академіи Наукъ  
1797 года.







---

Въ надеждѣ , что менше ограниченная задача будетъ имѣть болѣе дѣйствія въ произведеніи важныхъ для наукъ и общаго блага полезныхъ изобрѣшеній и изслѣдованій, нежели какъ то съ лишкомъ точно опредѣленные задачи не всегда произведутъ въ состояніи, ИМПЕРАТОРСКАЯ Академія Наукъ вознамѣрилась въ 1794 году назначить награжденіе 50 червонныхъ тому:

„Кто доставитъ важнѣйшее изобрѣшеніе въ Механикѣ, а особливо въ построеніи машинъ, или сообщитъ наилучшее и наиболѣе новыхъ и ясныхъ и сдѣлаетъ содержащее сочиненіе о семъ предметѣ,,

Объявивъ чрезъ сіе, что она приглашаетъ со-трудниками не только теоретическихъ механиковъ, но и изобрѣтателей полезныхъ машинъ, ожидала она естественнаго: 1, что бы такія машины были новы; 2, что бы описанія ихъ были ясны и совершенны; 3, что бы изобрѣтатели доказали, что машины ихъ дѣйствительно могутъ произведены быть въ дѣйство, и 4, что они дѣйствительно то произведутъ въ состояніи, что изобрѣтатели объ оныхъ обѣщавашъ, да еще и лучше, нежели другія на такой же конецъ уже изобрѣденныя машины, ежели таковыя находятся.

Послѣдствіе соотвѣтствовало ея ожиданію. Академія получила семь Нѣмецкихъ и одно на Россійскомъ языкѣ писанное сочиненіе, изъ коихъ хотя ни одно помянуемымъ чепыремъ требованіямъ совершенно не удовлетворяло; но при наипаче вниманія были до-



стойны , такъ что она назначенное награжденіе раздѣлила между двумя изъ оныхъ , а претіе удостоила приняшій.

Изъ сихъ трехъ сочиненій напечатано здѣсь второе такъ какъ для горныхъ производствъ весьма важное и полезное изобрѣшеніе машины для очищенія воздуха въ рудникахъ. Она хотя и не совсѣмъ новая, но преимущественное ея дѣйствіе доказано уже опытомъ; и какъ сіе ошъ г. Беберша присланное сочиненіе содержитъ существенныя исправленія помянутой машины, то предпріяла Академія оную не только пошчасъ напечатаніемъ сдѣлать извѣстною, но и присовокупить къ тому Россійской переводъ въ пользу Россійскихъ въ Сибири заводовъ , гдѣ таковыя машины съ великою выгодною употреблены быть могутъ, чрезъ что не сумнѣвается она тамошнимъ горнымъ служащимъ немаловажную доставить услугу. Нѣмецкой оригиналъ просмотрѣнъ опытнымъ и искуснымъ въ горныхъ производствахъ Академикомъ и Надворнымъ Совѣшникомъ Германомъ , который нѣсколько лѣтъ при Сибирскихъ горныхъ производствахъ находился , а Россійской переводъ исправленъ неменѣе свѣдущимъ Академикомъ Севергинымъ.

---



## ВВЕДЕНІЕ.

Сколько долго ни производилось разрабашиваніе рудниковъ, оно безъ сумнѣнія сопровождалось всегда вреднымъ для онаго зломъ, то есть худымъ воздухомъ, кошорой, какъ показывающъ многія сочиненія и испытанія, причинялъ не возвращимый вредъ горнымъ заводамъ, а многимъ масперовымъ раннюю смершь и болѣзни, и часшо принуждалъ оставлять весь заводъ. Ибо, естлибъ я могъ упомянуть здѣсь обо всѣхъ шѣхъ приключеніяхъ, кошорыхъ, находясь 12 лѣтъ при горныхъ заводахъ, былъ я очевидцомъ, то всякъ конечно удивился происходившимъ отъ худаго воздуха несчастіямъ. На примѣръ да будешъ мнѣ позволено привести здѣсь въ доказательство нѣкоторые примѣры изъ одной книги.

Геннигъ Калверъ упоминаетъ въ описаніяхъ Обергарцскихъ машинъ о слѣдующихъ несчастіяхъ.

1. Спран. 10. въ первой часши, § 6. Рудникъ, называемый *Die freie Herrngesche stoffenthals Glück in der Communion*, принадлежащій нынѣ къ Ганноверу и стоившій до 24000 рейхсгалеровъ, по причинѣ вреднаго воздуха, должно было оставишь.

2. Спр. 27. § II. Должно было, для продолженія Лаубгитерской на 1800 лахшеровъ или горныхъ саженой просширающейся шшольны, заложить надъ сею въ высотѣ 5½ лахшеровъ еще другую шшольну, кошорая надъ шою проводима была мало по малу непрерывно въ перпендикулярной ровнинѣ; но какъ передъ обѣими шшольнами оказался недостатокъ въ чистомъ воздухѣ, то должно было обѣ соединить прокопомъ.

Теперь ежели изчислить издержки, употребленныя на всю длину лахшеровъ, на кошорые шшольна проведена бы-



ла съ 1706 по 1717 годъ, когда имянно Бартельсъ заложилъ свое шакъ называемое огнедѣйствующее орудіе, содѣлавшее не нужнымъ продолженіе верхней шпольны, и кошоры по сообщеннымъ шуда извѣстіямъ просширались болѣе а не менѣе какъ до 800 лахшеровъ, полагая вообще за каждой лахшеръ по 18 рейхшалеровъ, то выйдетъ 12400 рейхшалеровъ за пять ошъ верхней къ нижней шпольнѣ сдѣланныхъ прокоповъ, полагая каждой изъ сихъ послѣднихъ въ  $5\frac{1}{2}$  лахшеровъ, а одинъ лахшеръ вообще въ 25 рейхшалеровъ, выйдетъ шакъ же  $25 \cdot 5\frac{1}{2} = 687\frac{1}{2}$  рейхшалеровъ. И шакъ вообще на одно шокмо ошдѣленіе вреднаго воздуха должно было употребить  $12400 + 687\frac{1}{2} = 13087\frac{1}{2}$  рейхшалеровъ, сумма, помощію кошорой на горныхъ заводахъ дѣйствительно можнобъ было сдѣлать что нибудь лучшее, естли бы находилась тогда надлежащая для перемѣны воздуха машина; поелику же шакое расшоченіе денегъ честно мыслящимъ горнымъ служителямъ не могло казаться нечувствительнымъ: то нужда, какъ всегда почти случается, подала случай изыскать средства къ изгнанію вреднаго воздуха. Но всякой горной служитель знаетъ безъ суинѣнія, что въ семъ не столько еще успѣли, чтобъ при снятіи руднаго какого спроеія, въ разсужденіи неминуемаго въ рудникахъ вреднаго воздуха, можно было быть столь же равнодушнымъ, какъ и прошиву понимающей воды, естли шокмо имѣется излишняя наливная вода или другія недорогія силы для одной или многихъ машинъ, которыя воду даже и въ величайшей рудной глубинѣ одолѣвають. Въ прочемъ однако же удавалось часто съ помощію нѣкошорыхъ шокмо приличныхъ средствъ, избавлять ошъ того на нѣсколько времени нѣкошорые рудники.

Но какъ я здѣсь осмѣливаюсь предложить изслѣдованіе и описаніе шаккой воздушной машины, извѣстной въ горныхъ заводахъ подъ именемъ воздухо-перемѣнной машины,



которая бы цѣли перемѣненія воздуха совершенно соотвѣтствовала, то почишаю съ начала за нужное многія наилучшія для сего сдѣланныя распоряженія нѣкоторымъ образомъ описать исторически, дабы могъ я ниже сего показать, сколькимъ дѣйствіе моей машины противу всѣхъ доселѣ бывшихъ извѣстныхъ машинъ превосходитъ.

Обложеніе желобовъ досками въ шпольнѣ или шпрукѣ и разгородки въ шахтѣ были вѣроятно первымъ пособіемъ, которыми начали доставлять шпольнамъ и шахтамъ чистый воздухъ. Если бы ономъ разсуждать по сходству и опытамъ, то найдемъ, что они между прочими средствами служили дѣйствительно великимъ пособіемъ: только мы не въ состояніи, какъ того требуетъ природа, сдѣлать разгородку или шрубы довольно швердыя для не пропусканія воздуха, а паче еще сохранить оныя; или ежели сіе часпѣю и могло бы послѣдовать, по положеніе шахты не всегда бываетъ таково, чтобъ въ одной шахтѣ, или шпольнѣ можно было имѣть одну шрубу для втягиванія свѣжаго, а другую для вытягиванія худаго воздуха. По чему, если бы атмосферный воздухъ предъ обѣими шрубами равносильное производилъ давленіе, то по законамъ Динамики, чистый воздухъ войши, а слѣдовательно такъ же дурной выйши не можеть, и тогда само по себѣ явствуетъ, что никакого проходнаго воздуха въ рудникъ не бываетъ. Хотя и старались тому помочь извѣстными воздушными деревянными шрубами такъ, что ихъ проводили выше кровельки шахтовой будки и съ верху снабжали еще сверху того веншилапоромъ, дабы свѣжій воздухъ сверху проходилъ чрезъ веншилапоръ, и пошомъ бы опять выходилъ изъ шахты вмѣстѣ съ худымъ воздухомъ. Однакожъ всѣ средства извѣстныя мнѣ изъ опыта и тѣ, кои намъ представляють Калверъ въ I. часпѣ во вшоромъ отдѣленіи Описанія разработыванія рудниковъ на ша-



блицѣ II. и г. Канкринѣ въ сочиненіи своемъ о горныхъ машинахъ, во второмъ отдѣленіи табл. LX. LXI. и LXII. не подають еще никакого достаточнаго правила; ибо устройство оныхъ пособій еще недостаточно, даже когда вентиляторъ въ той же шахтѣ, гдѣ не достаетъ чистаго воздуха, находишься будешь шокмо нѣсколько выше мостковъ, гдѣ руду складываютъ, и гдѣ однакожъ при тихой погодѣ какъ у отверстія вентилятора, такъ и у отверстія шахты почти одинакая бываетъ густота воздуха, а потому не могутъ выйти собравшіеся въ ямѣ душительные газы, а слѣдовательно не можешь быть и никакого чистаго воздуха. Сіи суть шѣ средства, которыя обыкновенно называютъ естественными перемѣнами воздуха.

Но поелику природа не всегда сама себѣ способствуетъ, то изобрѣшены были средства, какъ бы пособить ей искусствомъ. Первымъ таковымъ искусственнымъ пособіемъ былъ можетъ снаться огонь: ибо какъ изъ (Физики извѣстно было, что огонь расширяетъ воздухъ, то легко догадались сдѣлать такъ называемой желѣзной воздушный котелъ, котрой наполняли разгорѣвшимися дровами и раскаля оной на канатѣ опускали мало по малу глубже въ шахту, надѣясь такимъ образомъ посредствомъ огня выгнать изъ ямы вредной воздухъ. Я самъ изъ опыта знаю, что помощію такихъ котловъ рудники часто на нѣкоторое время освобождаемы были отъ вреднаго воздуха: но утверждаю, что оно есть худшее средство, потому, что хотя огонь, опускаемъ будучи мало по малу въ шахту, и выгоняетъ изъ оной худой воздухъ; однакожъ сіе можетъ послѣдовать только до подошвы шахты; еслии же подъ низомъ случатся горизонтальные прокопы или шпуреки и укрѣпленія, куда за великою опасностію огня опустить не возможно, то изъ оныхъ конечно мало выгонится вреднаго воздуха. Даже ког-



дабѣ такой воздухъ и выгнанъ былъ, то на мѣсто его вступили дымъ отъ огня, въ которомъ столь же мало, какъ и въ худомъ воздухѣ, работать можно. По вынужденіи копла должно изъ ямы мало по малу выходить дыму, и пока сей весь еще не выйдетъ, соберется уже въ ямѣ опять худой воздухъ: слѣдовательно вредъ будешь потъ же, что былъ и прежде. Когда же худой воздухъ будетъ нѣсколько густъ, то по опыту извѣстно, что симъ средствомъ ничего произвести не можно. Само собою разумѣется, что коплы въ плоскихъ и узкихъ, деревянныя укрѣпленія имѣющихъ, шахтъ совершенно употреблены бытъ не могутъ. Сюда принадлежатъ такъ же воздушная печь, которую Баршель изобрѣлъ въ 1716 году въ Клаусталѣ, и въ слѣдующій по томъ годъ построилъ въ Лаубгиперской шпальнѣ, помощію которой выгнанъ былъ худой воздухъ на 50 лашеровъ въ глубину и на 300 лаш. въ длину (см. Калвера I. часть стр. 18.) Правда, что помощію шаковыхъ печей часто рудныя ямы отъ худаго воздуха избавляемы были. Но я думаю всегда, что гдѣ воздушныя печи могли служить пособіемъ, тамъ конечно и другія вспомогательныя средства напр. хорошіе мѣхи такъ же бы пособили. Ибо какъ воздухъ въ печахъ отъ часни токмо утончается, то въ воздушныхъ трубахъ, которыя изъ печи проведены въ шахту, можешь проходить токмо малое количество худаго воздуха, чрезъ что, ежели менѣе онаго вытягивается, нежели сколько въ ямѣ находится, то весьма малая руднику подается помощъ. Конечно можно сказать, что должно построить гораздо большую печь; но ежели подумать, что она требуетъ болѣе дровъ и часно столько, что цѣна оныхъ ежедневно простирается будетъ до многихъ шалеровъ: то найдется, что не всегда можно будетъ употребить сіе многостоящее средство. Къ огнедышнующимъ для перемѣны воздуха маши-



намъ причислишь должно такъ же Аелипила см. Leupolds Theatrum mach. gen. Tab. XLVIII. и во второй части Tab. LXII, ко-  
торою въ Аннабергѣ въ рудныхъ горахъ шпольна въ 550  
лахтеровъ длиною, отъ худаго воздуха была, какъ тово-  
ряшъ, очищена. (С. Калверъ стр. 8.) Но я точно думаю, что  
если она служила пособіемъ: то сіе было либо случай-  
но, или въ оной ямѣ и совсемъ недостапку въ числѣмъ  
воздухъ не было. Однакожъ и при семъ способствующемъ  
средствѣ есть нѣчто противорѣчащее, а именно; чтобъ  
вытѣнушь нѣкоторой родъ воздуха изъ воды, должно разло-  
жить и содержать подъ Аелипилою огонь. Но огня содер-  
жать тамъ не можно. Слѣдовательно несправедливо за-  
ключающъ, что помощію *зажигательныхъ шаровъ*, можно  
туда впустишь огонь, гдѣ предполагается, что никакой  
огонь горѣть не можеть. Лучше гораздо такъ называемый  
въспродуй или водяной барабанъ, которымъ есть чершежи  
во многихъ книгахъ, какъ то напр. въ Лейпольдовомъ  
Theatrum mach. gen. Tab. XLVII. въ Калверѣ Tab. II. въ первой  
части; въ Белидоровой Гидравлической Архитекшурѣ во вто-  
ромъ Томѣ первой части въ III. книгѣ IV. главы табл. XVI.  
и такъ далѣе.

Калверъ извѣщаетъ наипаче въ описаніи горнаго произ-  
водства §. 373 до 375, что сему средству ондають преи-  
мущество между машинами употребительными къ перемѣнѣ  
воздуха. Хотя безспорно справедливо, что сей водяной ба-  
рабанъ довольно подаетъ доказательства о своей дѣйстви-  
тельности, когда онъ можеть быть употребляемъ при  
высокихъ печахъ или домнахъ вмѣстѣ раздувальнаго мѣха,  
однакожъ осмѣливаюсь сказать, что количество воздуха,  
производимого падающею туда водою, еще весьма мало для  
такого мѣста, которому хотя мало нуженъ числѣмъ воз-  
духъ; сверхъ же того разсудить должно, что оный способъ



во многихъ рудникахъ и употребить не возможно. Положимъ, чтобъ тамъ былъ водопадъ, и въ каждую мину-ту припекало 60 кубическихъ фушовъ воды, что одна-кожъ въ горныхъ укрѣпленіяхъ весьма рѣдко быть мо-жетъ. И такъ ежели бы изъ каждаго кубическаго фуша воды при единомъ паденіи выходило воздуху также одинъ кубической фушъ (о чѣмъ великую причину имѣю сумнѣваться), то здѣсь выдетъ въ одну минушу 60 кубическихъ фу-шовъ, а въ одну секунду одинъ кубическій фушъ воздуха, который долженъ выгнать худой воздухъ. Ниже сего пока-жу я, что моя машина въ одну секунду произведетъ чи-стаго воздуха 15 кубическихъ фушовъ. Слѣдовательно, ежели она доставляла столь часто или какъ упоми-нается въ описаніи горнаго производства въ §. 375 на 1000 лахшеровъ пространствомъ чистаго воздуху, то и теперь уже весьма доказательно, что моя машина и при боль-шихъ еще горныхъ производствахъ можетъ доставлять чис-тый воздухъ.

Сверхъ сего извѣстны еще многіе воздушные мѣхи. Пер-вой родъ оныхъ суть безспорно кузнечные мѣхи, которые для содержанія чистаго воздуха въ горныхъ заводахъ пре-жде всѣхъ употребляемы были, какъ видѣть можно изъ Агри-колы въ 6 книгѣ стр. 168 и въ Лоннейсѣ на 2 таблицѣ. Теперь опмѣнены совершенно почти кожаные мѣхи, но я утвержаю еще и по сіе время, что ежели они надлежащимъ образомъ будутъ устроены, то произведутъ при нѣсколько сильномъ недостаткѣ чистаго воздуха хорошее дѣйствіе. Я дѣлалъ опыты надъ двумя здѣшними кузнечными мѣха-ми, и хотя не употреблялъ оныя въ рудникахъ, однакожъ только изслѣдовалъ сколько разъ ихъ въ одну минушу под-нять и сколько нечистаго воздуху въ одну минушу вы-гнать можно. Чтобъ сіе изчислить, могушъ послужить слѣ-



дующія примѣчанія. Если человѣкъ нѣсколько часовъ долженъ надлежащимъ образомъ дѣйствовать мѣхомъ, то онъ въ одну минуту 20 разъ можетъ поднять каждой мѣхъ. Подъемъ или пространство, на которое нижняя часть поднималась, простиралось на  $4\frac{1}{2}$  дюйма (что я всегда употребляю). Мѣхъ съ задней стороны былъ въ 32 дюйма, съ переди въ своемъ ободѣ шириною въ 10 дюймовъ, а въ длину 5 футовъ. Если же положить, что при всякомъ подъемѣ нижняя часть мѣха совершенно наполнился воздухомъ и втянетъ его совершенно въ верхнюю часть мѣха, чего однако же не бываетъ, то въ одну минуту можно двумя мѣхами впустить въ яму 77 кубическихъ футовъ воздуха. И по тому, если бы была такая яма, гдѣбъ менѣе 77 кубическихъ футовъ худаго воздуха въ одну минуту въ шахтѣ оказывалось, то надѣяться можно, что кузнечной мѣхъ доставитъ нѣкоторое пособіе. Только мало такихъ рудниковъ, въ которыхъ бы можно было предполагать столь мало худаго воздуха.

Хотя я бы могъ привести еще большее число машинъ; но я упомяну только еще о той, которая одобряется наиболѣ въ описаніи горныхъ производствъ § 369.

Сію машину узналъ я въ самомъ дѣйстви въ 1786 году въ Баргернерской округѣ въ Графствѣ Мансфельдскомъ въ принадлежащихъ Королевско-Прусскому двору владѣніяхъ. Но худое ея сложеніе и неправильное, законамъ природы противное устройство были причиною, что она не производила того, что производить могла. Лучше узналъ я ее однакожъ въ 1791 году въ Обергарцѣ. Сія машина, служащая къ вытягиванію воздуха, между всѣми по сіе время извѣстными, есть безспорно наилучшая; ибо она требуетъ для движенья своего меньшую силу и по тому легко можетъ быть



придѣлана къ горной машинѣ, называемой Кунстштенге. Устроение ея въ Обергарцѣ, сколько мнѣ по сіе время извѣстно, было такое, что она въ одну минуту не болѣе 80 кубическихъ футовъ худаго воздуха изъ рудника выносила.

А какъ въ здѣшнемъ Королевско-Прусскомъ рудникѣ святыя Анны, находящемся въ нижнемъ Гарцѣ, случился за три года такъ же недостатокъ въ чистомъ воздухѣ, то построилъ я съ хорошимъ успѣхомъ и шумъ такую машину, но токмо простую. Тогда шахта была глубиною въ 10 Лахмеровъ. Въ слѣдующую пошомъ зиму шахта не только по жилѣ выкопана была глубже, но и по направленію жилы съ обѣихъ сторонъ сдѣланы отводы на нѣсколько горныхъ сажень, и другія произведены копи въ ломняхъ плавленковаго шпата и шпатовашаго желѣзистаго камня; отъ чего подземная пуста увеличилась, а по тому простая машина оказавшійся худой воздухъ не совсѣмъ могла очистить, и отъ того произошелъ паки сильный недостатокъ въ чистомъ воздухѣ. По сей причинѣ сдѣлана она была двойная; но и шумъ она ничего не помогла. Однакожъ какъ другія средства были неудобопроизводимы, а первымъ употребленнымъ способомъ ничего исполнишь было не возможно: то попалъ я на принятую съ давняго времени мысль, не лучше ли будетъ изъ сего насоса сдѣлать мѣхъ. Безъ дальнихъ размышленій попалъ я также на самое устройство въ 1 чертежѣ въ фигурѣ *a* изображенное. Словомъ, какъ скоро сія машина превращена была въ мѣхъ и нѣсколько часовъ подѣйствовала, то вредной воздухъ такъ утончился, что съ мѣхъ поръ помощію производившагося поправленія и при безпрестанномъ движеніи машины, здѣшній рудникъ каждый день по 8, 12 и 24 часа ни какого недостатку въ чистомъ воздухѣ не претерпѣвалъ. Чрезъ сіе открытіе



---

былъ я ободренъ къ размышленію о семъ важномъ предметѣ, и дошелъ чрезъ то какъ до истинной причины сего дѣйствія, такъ и до построенія машины, чрезъ которую бы проблема, починая всѣми извѣстными мнѣ горными людьми нерѣшимую, могла быть разрѣшена, и которая подастъ мнѣ теперь случай представить описаніе оной на разсмотрѣніе одному изъ славнѣйшихъ ученыхъ обществъ, по предварительномъ приведеніи нѣкоторыхъ доказательствъ, къ коимъ теперь я и приступаю.

---



## П Р И М Ъ Ч А Н І Е.

Извѣстно, что г. Лавуазьеръ въ сочиненіи своемъ *Traité élémentaire de Chimie* и проч: въ 1789, а Бадеръ въ Единбургѣ въ описаніи его новоизобрѣшеннаго мѣха въ 1794 годахъ описали подобную моей машину. Но что я, не знавъ ничего еще о сихъ книгахъ, изобрѣлъ мою машину самъ собою, то доказалъ недавно чрезъ присланное сочиненіе, которое наискорѣйшимъ образомъ должно выйти печашное въ Фрейбергскомъ горномъ журналѣ, и которое окончано прежде еще, нежели я получилъ извѣстіе о публикованіи назначеннаго за изобрѣшеніе шаковыхъ машинъ награжденія.

## Н А Б Л Ю Д Е Н І Е.

§. 1. Ежели мы внутри горы лѣтомъ помощію шахты прокопаемъ нѣсколько горныхъ саженъ или лахшеровъ въ глубину, а посредствомъ шпольшны, прѣискной или полевой оршы пройдемъ нѣсколько горныхъ саженъ въ длину, то всегда почти оказывается для горнаго производства и для рудокопа то плачевное явленіе, что никакой огонь или употребляемая при сей работѣ свѣча не горитъ, и что рудокопы весьма часно тамо погибаютъ или получаютъ болѣзнь. Сіе явленіе называетъ Нѣмецкой рудокопъ порчею или недостаткомъ воздуха.

## П Р И М Ъ Ч А Н І Е.

Извѣстно, что въ новѣйшія времена раченіемъ величайшихъ Химиковъ открыты многіе новые роды воздуха, чрезъ что уже понянѣе спали нынѣ для насъ многія явленія.

§ 2. Явленіе сіе уже было изслѣдовано, и какъ г. Берггаупшманъ фонъ *Требра* въ сочиненіи своемъ о внутренности горъ на стр. 39-40 упоминаетъ, то состоитъ оно изъ состояннаго воздуха, которой, какъ извѣстно, весьма вреденъ



для человѣка; но что не всякой испорченной воздухъ совершенно изъ постоянного или другого какого вреднаго рода воздуха состоишь, сіе извѣстно также! Не смотря на то, сіе не отвратишь меня отъ моего начертанія, и я здѣсь буду говорить вообще, и единственно только сообразно испытанію природы покажу, какимъ образомъ во всякомъ случаѣ должно выгонять вредный воздухъ изъ рудниковъ.

§. 3. Ежели лежащія на большее или меньшее число горныхъ саженей или Лахсеровъ другъ отъ друга, такъ называемыя поверхностныя или подъ землею находящіяся шахты, верховыя, и шпросенныя копи, шпребфаршты, шпреки, шпольны пр. имѣютъ между собою сообщеніе, то употребляемыя въ рудникахъ свѣчи горятъ невозбранно, или шому бываетъ противное.

Сіе явленіе называютъ рудкопы чистымъ или легкимъ воздухомъ.

### П Р И М Ъ Ч А Н І Е.

§. 4. Миѣ очень извѣстно, что здѣсь случается иногда и противное, а именно, что въ шахтахъ имѣющихъ другъ съ другомъ сообщеніе, наипаче въ находящихся на поверхности почти въ ровной горизонтальной плоскости иногда совсѣмъ не можеть горѣть свѣча, однакожъ сіе не опровергаетъ всеобщаго принятаго наблюденія.

### І. С Л Ъ Д С Т В І Е.

§. 5. И такъ поелику сіе вредное явленіе въ силу § 1 оказывается, а по § 3 не бываетъ, то предположивъ, что свойство воздуха извѣстно, не иное можно вывести заключеніе, какъ что Атмосферической воздухъ есть единственный предметъ въ сохраненіи чистаго воздуха въ рудникахъ.

## 2. С Л Ъ Д С Т В І Е.

§. 6. И такъ если бы на шаковомъ мѣстѣ въ рудникѣ, гдѣ недостаетъ чистаго воздуха, столько великое количество чистаго воздуха искусствомъ въ равное время доснавивши можно было, сколько естественнымъ образомъ, то есть чрезъ учиненное сообщеніе въ семь мѣстѣ, то можно бы было надѣяться, что ни какого недостатка въ чистомъ воздухѣ неслучится; а возможность сего дѣла составляеши часть малаго сего сочиненія.

§. 7. Но поелику уже во всѣхъ книгахъ, касающихся до горнаго производства о семъ писано, и въ оныхъ между машинами переменяющимися воздухъ упоминается о двухъ родахъ, то есть первой, которой вредный воздухъ вытягиваетъ, а другой, которой выпускаетъ чистый воздухъ, между коими преимущество отдають то первымъ, то послѣднимъ, или за общее принимають правило, что искусственная переменна воздуха съ естественною равна быть не можетъ: то предложу я напередъ нѣкоторые вопросы и потомъ, сколько силы мои позволятъ, буду на оныя отвѣтствовать.

§ 8. Первой вопросъ состоитъ въ томъ: можно ли предпочесть раздувальныя машины тѣмъ, которыя воздухъ вытягиваютъ? Я отвѣтствую, конечно! и сіе уповаю доказать слѣдующимъ образомъ.

1) Когда напр. принята будетъ одна изъ найденныхъ наилучшихъ по сіе время воздуховытягивательныхъ машинъ то есть та, о которой при концѣ введенія упомянуто: то по извѣстному мнѣ нынѣ устройенію сей машины вытягивалось оною въ одну минушу изъ ямы не болѣе какъ 80 кубическихъ фузовъ худаго воздуха. Если же положить, что шахта призмаическая, и основаніе ея имѣетъ 40 квадратныхъ фузовъ, то по мѣрѣ какъ сею машиною вредной воздухъ изъ ямы вытягиваемъ будетъ, внѣшній воздушной



сполбъ будетъ съ поверхности давить и слѣдовательно по прошествіи каждой минуты, вѣшній воздушный сполбъ подася въ глубину на 80 кубическихъ фузовъ: 40 квадратныхъ = 2 фузамъ естли воздушной сполбъ при основаніи шахты, повсюду единообразно слѣдовать будетъ.

И такъ, естлибъ шахта имѣла 100 лашеровъ или 666 $\frac{2}{3}$  рейнландскихъ сажень глубины, то пройдушъ 333 $\frac{1}{3}$  минуты или болѣе 5 $\frac{1}{2}$  часовъ, прежде нежели начало вѣшняго воздушнаго сполба придетъ къ отверстію трубы машины, предположивъ что машина спойтъ на поверхности, а трубы простираются до подошвы шахты. Слѣдовательно при споль медленной скорости, поверхностной воздухъ не долженъ ли терять свою доброту? Ибо какъ извѣстно, что опъ воздуха и воды ископаемая шѣла вывѣшриваются и изъ многихъ шакowychъ ископаемыхъ чрезъ шо выходятъ газы, шо изъ оныхъ ископаемыхъ, находящихся начиная опъ мостковъ до самой глубины ямы и содержащихъ въ себѣ шакого рода воздухъ, опъ прохожденія воздуха и опъ находящейся въ шахтѣ влажности должны непременно произойти вредные роды воздуха. Но какъ сіе случается безпрестанно, шо дѣйствующій опъ поверхности въ шахту воздушной сполбъ долженъ прогонять весь опъ поверхности даже до конца трубы возраждающійся вредной воздухъ, захватывая и находящійся въ шахтѣ повсюду, гдѣ шокмо воздухъ проходить можеть. Слѣдовательно въ семъ прохожденіи слѣдуетъ непрерывно Атмосферической воздухъ, кошорый, чемъ медленнѣе воздухъ проходитъ, и чемъ болѣе возраждается между шѣмъ худаго воздуха, шѣмъ болѣе ошягчаея вреднымъ воздухомъ, и какъ можеть онъ тогда принести пользу?

Здѣсь говорится еще о такой шахтѣ, кошорую должно глубже опрыть, и въ кошорой, не сполько бываетъ зашру-

дней, и послѣдняя воздушная труба простирается почти всегда до подошвы шахты, при чемъ обыкновенно поверхностной воздухъ большею частію обращается по подошвѣ шахты, ушончеваетъ окружающій работающихъ шамо людей вредной воздухъ, и слѣдовательно чрезъ трубы выноситъ его съ собою на поверхность.

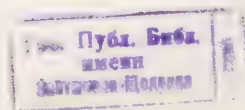
Если же производятся верховыя и спросенныя копи, то трубы не могутъ проведены бытъ во все углы, но они должны находиться въ сторонѣ въ томъ шпекѣ, гдѣ добывается руда. Сего ради воздухъ, который съ поверхности шуда входитъ, простирается крапчайшимъ путемъ до самаго отверстія трубы, а отшуда въ шахтѣ выходитъ опять изъ трубы, предполагая, что вытягивающая воздухъ машина обыкновеннымъ образомъ дѣйствовать будетъ. Съ чѣмъ поверхностной воздухъ въ пуши своемъ соединится, то онъ опять съ собою и выноситъ. Нечисный воздухъ находящейся, въ углахъ и въ прохожденіи съ онымъ не соединяющійся, какъ то въ спросенныхъ и верховыхъ копахъ почти всегда бываетъ, остается неподвижнымъ, и слѣдовательно никакая свѣча тамъ горѣть не можетъ. И что сіе справедливо, т. е. что наружный воздухъ чрезъ обширныя копи въ рудникъ проходить можетъ, не увлекая съ собою находящагося по сторонамъ испорченнаго воздуха, то сіе явствуетъ изъ слѣдующихъ наблюдений. Пускай растворитъ въ комнахъ во время вѣтру два одно другому противоположныя окна, и нѣкоторымъ образомъ отступитъ къ сторонѣ комнаты, то никакого не будетъ чувствовать дѣйствія сквознаго воздуха надъ тѣломъ. Сіе самое извѣстно даже изъ опыта рудокопашелю, поелику онъ свѣчу свою охотно ставитъ въ сквозномъ свѣжемъ воздухѣ, когда сей сквозной воздухъ бываетъ въ шакомъ мѣстѣ, гдѣ не достигаетъ чистаго воздуха.



III. Но когда чистый или наружный воздух вдуваемъ или подаваемъ будетъ въ рудникъ, и примутъ вышеномянутое пространство, а припомъ отверстіе трубы имѣетъ въ поперешникъ 20 квадратныхъ дюймовъ, то 80 кубическихъ футовъ или 80. 1728 ку: дюймовъ = 4. 1728: 1 = 4. 1728 дюймовъ = 4. 1728: 12 = 4. 144 = 576 футовъ, то есть на столько футовъ длины приводима въ движеніе раздувальная машина наполняла свои трубы въ одну минушу.

Еслиже бы шахта была глубиною во 100 горныхъ сажень или въ 666 $\frac{2}{3}$  Рейнландскихъ футовъ, то бы во вторую минушу достигъ уже свѣжей наружный воздухъ до желаемаго мѣста. Того ради оный воздухъ по причинѣ скорости своей, и поелику проходишь въ каналъ, въ кошоромъ около краевъ никакой вредной воздухъ не образуется, долженъ совершенно чистымъ вступать въ яму, чрезъ что и можешь онъ гораздо болѣе подавать помощи, нежели способомъ упомянутымъ въ I и II. положеніяхъ. Хотя *Бартезъ* въ сочиненіи своемъ о вредномъ воздухѣ въ рудникахъ: см: *Калвера* I. часть с. 10—13, совершенно опровергаетъ раздувальные машины и думаетъ, что нечистый воздухъ на днѣ или подшвъ шахты хоша и воздымается, однако виѣшній воздушный столбъ прпятшвуеетъ оному подниматься въ верхъ. Но здѣсь я съ симъ искуснымъ машиннымъ мастеромъ согласнаго мнѣнія быть не могу; ибо наружный воздухъ не есть какое либо швердое шѣло, кошорое бы приведенный подъ нимъ въ движеніе не чистый воздухъ, содержалъ непоколебимымъ; но поелику воздухъ въ шахтѣ находится въ неподвижномъ состояніи, вступающій же въ трубы сопровождается великою скоростью, то свѣжій воздухъ проходишь съ низу съ разпространившеюся силою подъ нечистымъ воздухомъ, и поелику оный непрестанно дуеетъ, (предполагая, что машина поставлена въ двойнѣ) то свѣжей наруж-

ный воздухъ разпростирается въ верхнихъ рудничныхъ ко-  
пяхъ, слѣдовательно чистый воздухъ безпрестанно прого-  
няетъ предъ собою вредный, и мало по малу извлекаетъ оной  
изъ отягченного онымъ мѣста. Конечно смѣшается оный  
шакъ же по силѣ Химическаго избирающаго сродства нѣко-  
порымъ образомъ съ худымъ воздухомъ, однако же дѣйстви-  
тельно не столь сильно, какъ при воздушныхъ насосахъ. Ибо  
какъ оной при раздувальныхъ машинахъ входитъ въ шахту  
совершенно столь же чистъ какъ Атмосферической, и потому  
и не принявъ еще никакихъ вредныхъ воздушныхъ частицъ, то  
должно ему тамъ, гдѣ проходитъ онъ подъ испорченнымъ  
воздухомъ, вдругъ большее пространство наполнить здоровымъ  
воздухомъ; и поелику сверхъ того безпрестанно чистаго воз-  
духа прибавляется, то свѣжей воздухъ долженъ болѣе и бо-  
лѣе разпростиранься, и силился къ изгнанію перваго,  
что и при поперечныхъ отводныхъ копияхъ не иначе быть мо-  
жетъ, и слѣдовательно не столь много принимаетъ нечистаго  
воздуха, а гораздо еще менѣе того совсемъ онымъ поглощает-  
ся. Сверхъ того поелику о вытягивающихъ воздухъ машинахъ  
принимаютъ, что оныя должны высасывать худой воздухъ,  
прежде нежели чистый пожимать будущъ; и дѣйствительно  
извѣстно изъ оныя, что воздухъ подъ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ  
руду складываютъ, чище нежели въ низу на днѣ или подошвѣ  
шахты, дѣйствіемъ воздухоподнимающей машины находя-  
щейся воздухъ. При раздувальныхъ же машинахъ бываетъ  
тому противное. То есть у воздухоподнимающей машины,  
наружный воздухъ доброты своей теряетъ, чѣмъ глыбе всту-  
паетъ въ шахту, а при раздувальныхъ машинахъ, чѣмъ вы-  
ше она поднимается въ шахтѣ, то есть, тѣмъ болѣе бу-  
детъ онъ отягощенъ вредными воздушными частицами. Но  
требуется, что бы содержалъ чистый воздухъ для рабо-  
тающего въ глубочайшихъ мѣстахъ, изъ чего справедливое





слѣдуетъ заключеніе, что надлежитъ стараться сколько возможно чистый воздухъ проводить въ глубочайшія мѣста рудника.

Сіе же производится помощію раздувальныхъ, а не воздуховыгивающихъ машинъ, и по сему раздувальная машина лучше должна быть, нежели воздуховыгивающая.

Но дабы заключеніямъ моимъ придашь большую силу, могу я, какъ уже учинено мною во вступленіи, еще привести изъ опыта, что когда я здѣшнія раздувальныя машины устроилъ, то весь не чистый воздухъ изъ всѣхъ угловъ рудника по прошествіи нѣсколькихъ часовъ даже до самой подошвы шахты выгналъ, гдѣ оной нѣсколько дней находился, напротивъ того въ нижнихъ коняхъ появился чистѣйшій воздухъ. И шакъ думаю, что я ошвѣтъ свой доказалъ.

§ 9. Второй вопросъ состоитъ въ томъ, равно ли имѣетъ дѣйствіе воздухъ доставленный въ рудникъ искусствомъ съ естественнымъ? Ошвѣтсвую я, конечно шакъ!

### Д О К А З А Т Е Л Ъ С Т В О .

Естьли вообразимъ себѣ два лихшлаха А и В въ фигурѣ Е таблица 3 со своими проходными шшольнами С, то изъ опыта извѣстно, что лѣшомъ воздухъ входитъ будешъ въ глубокую шахту А, а изъ шахты меньшей глубины В ошяшь выходитъ. Но какъ поступишь тогда, когда обѣ шахты еще прокопами не соединены и въ шахтѣ чистаго воздуха не находишь, и не смотря на то намѣрены бы были въ ономъ мѣстѣ въ шахту В доставить чистый воздухъ? И шакъ, естьли бы къ мѣсту С сполько воздуха чрезъ В впустили, какъ бы случилось, когда бы въ А къ В сдѣлано было 8 дюймовое ошверстіе, то бы все однакожъ равно было, входитъ ли воздухъ въ А или В, а сіе либо

по естественному неравновѣсію Атмосферы, либо по неравновѣсію воздуха произведенному искусствомъ, ибо нѣтъ никакой причины, для которой бы при равномъ количествѣ воздуха не происходило одинакаго дѣйствія.

§ 10. Сіе бы не было подвержено сумнѣнію, если бы можно было столько же воздуха доставить въ рудникъ искусствомъ, сколько доставляетъ онаго сама природа; а что сіе есть дѣло возможное, то ушверждаю я здѣсь въ послѣднемъ моемъ вопросѣ.

1. Еслили къ рудничной копи наполненной нечистымъ воздухомъ, съ одной стороны оной, гдѣ находится чистый воздухъ, осмидюймовую скважину прокопавъ можно, то извѣстѣ опытовъ доказываеся, что тогда въ сей копи т. е. сколь далеко проходишь воздухъ, находится чистый воздухъ. Еслили же бы извѣстна была скорость выходящаго изъ отверстія воздуха, то можно бы было найти, сколько нужно чистаго воздуха въ извѣстное время, на примѣръ въ одну секунду для вышѣсненія нечистаго. Ибо такое шокмо количество нечистаго воздуха выходящаго изъ отверстія, въ рудникѣ произойти можетъ, и оный сверхъ того единственно въ смѣшеніи съ чистымъ наружнымъ воздухомъ вступающимъ въ шахту, и изгоняющимъ оный, чрезъ отверстіе выходить долженъ. Изъ опыта можно кажется принять, что скорость не болѣе той, которую г. Надворный Совѣтникъ Карстенъ въ краткомъ своемъ начертаніи естественныхъ познаній на стр: 488 въ § 366 для обыкновенныхъ вѣтровъ то есть 12 футовъ, или какъ Г. Д. Гренъ въ первыхъ основаніяхъ естественной науки на стр. 1788 § 981, отъ 10 до 16 полагаетъ скорости въ одну секунду для постоянныхъ вѣтровъ. Однако я полагаю 20 футовъ, поперешиникъ отверстія въ  $\frac{2}{3}$  фуша, и такъ поверхность онаго  $0,785\frac{1}{2}$ , слѣдовательно воздушной столбъ въ одну секунду



3,140. 20—62,800 или почти 7 кубических футов воздуха, чего, какъ изъ опыта явствуетъ, во всякой рудничной копи довольно для сохраненія свѣжаго воздуха.

II. Но еслили я покажу, что помощію одной машины и силою одного человѣка можно въ одну секунду 15 кубическихъ футовъ воздуха дославить въ шахту, то думаю, что могу и ошвѣдочивать, что искусствомъ, и одного шокмо человѣка силою, столько нужнаго воздуха въ шахту дославить можно, сколько онаго дославляетъ и требуетъ сама природа.

III. И хотябы еще не довольно было одного человѣка или машины, что однакожъ наипаче послѣднее едва ли быть можетъ, то можно бы было построить двѣ или три машины, и при сихъ издержкахъ все еще имѣть причину быть довольными. Ибо я положу, что пускай были бы построены три машины или одна, которая бы столько же, сколько и три ниже описанныхъ, произвела дѣйствія, и для безпрестаннаго движенія оной должно бы было употреблять девять человѣкъ, и одинъ бы человѣкъ получалъ за урокъ по чешыре добрыхъ гроша, то составило бы сіе ежедневно одинъ рейхсгалеръ 12 добрыхъ грошей, чего бы стоило приведеніе машины къ движенію; сумма, которая можетъ почестъся весьма малою противъ приобретаемой выгоды отъ добыванія рудъ, противъ отвращенія преждевременной смерти рудокопа и противъ совершеннаго оставленія рудника.

§ 11. И такъ теперь слѣдуетъ описаніе и изчисленіе построенной здѣсь машины.

См. 1 чертежъ.

I. Описаніе

a, деревянная бочка

b, тоже

c, шруба

д ящикъ, въ которомъ находятся двѣ захлопки ее и е. При f, вставлена шруба, проходящая въ шахту.

При g приводится машина въ движеніе подвиганіемъ и подниманіемъ въ верхъ.

А при h, можно ее приводить въ движеніе и ногами. Въ бочкѣ а находится вода.

## II. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО МАШИНЫ.

Когда g такимъ образомъ приводится въ движеніе, какъ теперь видно изъ фигуры, то бочка b, подымается въ верхъ, и чрезъ то воздухъ подъ оною будетъ разжижаться, чрезъ что захлопка ее наружнымъ воздухомъ, и дѣйствіемъ его уиругосипи ошворится и воздухъ пройдетъ подъ бочку b. Когда же b достигнешъ до послѣдней степеніи высоты, такъ что бочка b спяшь будетъ опускашся, то собравшійся подъ оною воздухъ будетъ сжимашся, захлопка ее чрезъ то запирашся, а захлопка е ошкрывашся, гдѣ пошомъ воздухъ подъ бочкою при e проходитъ, а при f чрезъ шрубы вступаешъ въ шахту. Сіе самое происходишъ такъ же и ошъ другой бочки, гдѣ при обращеніи машины при f воздухъ безпрестанное имѣешъ прохожденіе, которое зависишъ ошъ величины и скорости обращенія машины.

III. Къ изчисленію сей машины принадлежатъ слѣдующіе предметы. Бочка b имѣешъ въ поперешникѣ съ деревомъ 17 Рейнландскихъ дюймовъ, лады или боковыя дощечки сей бочки имѣютъ  $\frac{3}{4}$  дюйма толшины. Грузовой рычагъ h счишая ошъ подпоры имѣешъ 3 фуша длины. Подъемный рычагъ имѣешъ пять фушовъ и пять дюймовъ длины. Подъемъ сихъ бочекъ или пущь, кошорой сей грузъ составляетъ, въ 18 дюймовъ. При b находяшся два желѣзныя кольца, кошорые при обращеніи машины погружаются въ воду, шириною въ  $\frac{3}{4}$  дюйма, а толщиною въ  $\frac{1}{4}$  дюйма.



Кубичной футъ воды долженъ быть вѣсомъ въ 70 Берлинскихъ фунтовъ. Бочка  $b$ , такъ какъ и другая  $b$ , должны быть каждая вѣсомъ  $= A$ .

Если она находится на самой высочайшей степени, то висишь она еще глубиною на 6 дюймовъ въ водѣ. Въ одну минушу, какъ мною часно примѣчено, при посредственной помощи человѣка подвинется она при  $g$  14 разъ, или 14 разъ каждая подымется, но если приступаютъ до  $h$ , иногда въ одну минушу, опусто на 15 дюймовъ опъ подпоры ногами, произвелъ я 16 подъёмовъ, которые бы я могъ продолжать цѣлые 6 часовъ сряду, не уставъ на другой день. Во мнѣ имѣется вѣсу 165 Берлинскихъ фунтовъ.

IV. Для изчисленія сей машины заключаю слѣдующимъ образомъ.

V. Какъ изъ Стапики извѣстно, что невещественной равныя половины имѣющей рычагъ, на которомъ равныя висятъ тяжести, во всякомъ положеніи стоить горизонтально, то представляю я себѣ такъ же сей рычагъ  $h$  и  $g$  съ начала шаковымъ же, на которомъ обѣ бочки съ принадлежащими къ нимъ вещами одинаковыя имѣютъ тяжести, и что съ начала въ бочкахъ никакой воды не находится и положеніе рычага, такъ какъ оно здѣсь изображается, то машина будетъ находится неподвижною.

VI. Пусть сдѣлаютъ при  $g$  сопрошивленіе и нальютъ въ обѣ бочки  $a$  равное количество воды, такъ чтобы бочки  $b$  на 6 футовъ глубины въ оной висѣли. А какъ изъ Гидростатики извѣстно, что швердое шѣло при погруженіи въ влажное вещество столько перяетъ своей тяжести, сколько влажное оное вещество, которое величиною своею равняется погруженному въ него шѣлу, имѣетъ вѣсомъ; то бочка  $d$ , должна мѣнѣе бочки  $b$  потерять вѣсу, потому, что первая глыбже нежели послѣдняя находится въ водѣ. При со-

вершенномъ выниманіи, бочка  $b$  будетъ глубинѣю въ два фунта  $a$   $d$  только въ 6 дюймовъ (еслили не будетъ включено сюда шого, на сколько погруженное въ воду шѣло оную въ бочкѣ подыметъ). Если же бы величина шѣла 6 дюймовъ равна была  $= a$ , то была бы она въ 2 фунта  $= 4a$ , и посему  $b$  имѣетъ вѣсомъ только  $A - 4a$ , а  $b'$ , равно  $A - a$ , и такъ  $A - a > A - 4a$  или  $(A - a) - (A - 4a) = -3a$ . Слѣдовательно когда у  $g$  сопротивленіе опнинется, то  $(A - a) = b'$  по силѣ  $-3a$ , сшоль долго само собою должно погружаться, пока  $-3a$  уничтожашся, или равны будутъ нулю. Прошивающійся здѣсь воздухъ въ бочкахъ и всякое шреніе теперь въ разсужденіе не приемлется.

VII. Еслили же пожелающъ знать, въ какомъ положеніи рычага сіе происходишъ, то извѣстно изъ Всеобщей Ариемшики, что къ малой величинѣ должно придашь половину разности обѣихъ данныхъ величинъ, и вычестъ изъ большей величины половину разности, когда обѣ неравныя величины должны бышъ между собою равны, какъ.

$A - a =$  большая,  $a$

$A - 4a =$  меньшая величина.

$+ 3a$  разность

$+ \frac{3}{2} a$  половина разности

$b'$

$b$

слѣдовательно  $(A - a) - (+\frac{3}{2}a) = (A - 4a) + (+\frac{3}{2}a)$  и такъ  $A - \frac{5}{2}a = A - \frac{5}{2}a$  и слѣдовательно тамъ гдѣ  $\frac{5}{2}a$  въ водѣ висятъ, долженъ рычагъ самъ останошиться. Поелику же  $a = 6$  дюймамъ то  $\frac{5}{2}a = 15$  дюймамъ; и посему шогда, когда половина возвышенія учинишся, или когда рычагъ  $h$  находишся параллельнымъ съ горизоншомъ, то долженъ онъ останошиться.

VIII. Еслили же  $A - \frac{5}{2}a$  (бочки  $b'$ ) опусшится еще только на  $\frac{3}{2}a$ , то есть пока достигнешъ она до глубочайшаго мѣста, то остается однакожъ шяжести оной еще  $(A - \frac{5}{2}a)$



$+(-\frac{3}{4}a) = A - 4a$ . Послѣ же  $a$  отъ  $b'$  увеличивается до  $-4a$ , то  $-4a$  уменьшаются отъ  $b$  до  $-a$ . И такъ соотношенію прежнему заключенію и свойству рычага при концѣ подъема тяжестъ  $(A-a)-(A-4a) = 3a$ . И такъ повтореніемъ въ началѣ дѣйствія машины тяжестъ  $= -3a$  въ срединѣ  $= 0$ , а при концѣ подъема  $= 3a$ ; и посему въ то самое время, когда машина обращается, переходеніе тяжести бываетъ отъ  $3a$  къ  $-3a$ ; но послѣ  $3a$  составляющій величайшее число, то и должно  $3a$  почесъ за тяжесть. Но что  $3a$  не совершенную еще составляющій тяжесть, то мы сѣ довольно извѣстно; ибо соприкосновеніе воздуха въ и внутри бочекъ и шреніе производящій еще значную тяжесть. Но слѣдующая выкладка покажетъ, во сколько оную принять должно.

Попереникъ бочки  $b = 17$ . Вышешняя изъ сего толщина бочки ( $\frac{3}{4}$ ) даешъ  $17 - \frac{3}{4} = 16, 25$  дюймовъ. А сія будучи помножена на  $\Pi = 3, 14$  то есть  $16, 25 \cdot 3, 14$  даешъ  $51, 025$  дюймовъ или выѣсто того  $51$ , что составляющій среднюю окружность обруча бочки. Сіи  $51''$  будучи помножены на  $\frac{3}{4}$  такъ какъ толщиною обода бочки дающъ  $\frac{153}{4} = 38\frac{1}{4}$  квадратныхъ дюймовъ для плоскости обруча бочки. Подъемъ имѣющій  $18$  дюймовъ вышины, слѣдственно составляющій онъ  $38\frac{1}{4} \cdot 18 = 688\frac{1}{2}$  кубичнымъ дюймамъ внутренняго содержанія шѣла, которое одна бочка при погруженіи въ воду въ концѣ подъема занимаетъ, и которое составляетъ вышепомянутые  $3a$ . Къ сему надлежитъ еще присовокупить содержаніе или вмѣстимость обоихъ желѣзныхъ обручей какъ:  $3, 14 \cdot 17'' = 53, 38$  окружность; сія на  $\frac{5}{4}$  (широты одного обруча) помноженная производитъ  $66, 725$  квадратныхъ дюймовъ. Она будучи помножена  $\frac{1}{4}$  (толщины) даешъ  $16, 68$  кубичныхъ дюймовъ внутренняго содержанія или вмѣстимости одного обруча, а для обоихъ

33, 36 к: дюймовъ. Сверхъ того остается еще количество груза или тяжести. то есть когда за погружаясь въ воду, то оная сила высоко подыменся у погруженной бочки, сколь высоко находится поверхность воды въ швердстоящей бочкѣ. Но сей сосудъ имѣетъ въ полости своей 21 дюймъ просиранства, а стоящая въ ономъ труба имѣетъ 7" толщины, то плоскость воды  $= 21^2 \cdot 0,785 = 7^2 \cdot 0,785$  квадратнымъ дюймамъ. И такъ въ  $7^2 \cdot 0,785 = 49 \cdot 0,785 = 38,465$  квадратнымъ дюймамъ. А какъ круги содержатся такъ какъ квадраты ихъ діаметровъ, то

$$\begin{array}{r} 7^2: 21^2 = 38,465: X \\ 7^2: 1^2 = 38,465: X. \\ 1^2: 9^2 = 38,465: X. \\ \hline X = 346,185 \text{ квадратнымъ} \end{array}$$

дюймамъ поверхности швердстоящей бочки. Вычисленные изъ сего 38,465 ку: дюймовъ даютъ 307,720 квадратныхъ дюймовъ поверхности воды. Она раздѣлена будучи на 721,86 даеиъ вышупу, до которой поднимается вода у подвижной бочки при окончаніи давленія, какъ:

$$\text{лог: } 721,86 = 4,8581530 - 2$$

$$\text{лог: } 307,72 = 4,4881557 - 2$$

о. 3702973 = сумма 2,3458 дюймамъ или вмѣсто того  $2\frac{3}{8}$  дюймамъ. Сіи будучи помножены на  $38\frac{1}{4}$  квадратныхъ дюймовъ производяиъ почти 91 куб: дюймъ; есѣли же сложишь всѣ три количества, то получится слѣдующее:  $688\frac{1}{2} = 688,5$

$$33,36$$

$$91.$$

812,86 кубическихъ дюймовъ всея принадлежащія сюда тяжести. Но 1728 кубическихъ дюймовъ воды всѣиъ 70 фунтовъ, слѣдовательно:



$$1728: 812,86 = 70: X$$

$$1728X = 812,86 \cdot 70 = 56900,20$$

$$X = 56900,20$$

$$1728$$

$$\text{лог: } 56900,2 = 5.7551138 - 1$$

$$\text{лог: } 1728 = 3.2375437$$

$$\text{лог: } X = 1.5175701,$$

къ которому принадлежишь сумма 32,929 или вмѣсто того 33 фунта.

Х. Дабы найти силу, которую при равновѣсн движенья машины при g, употребить должно, слѣдуетъ поступить слѣдующимъ образомъ:

груз. рычагъ. Подъемъ ведра. Подъемной рычагъ. Путь силы  
 $18'' \quad 36'' \quad 18'' = 65'' : X$   
 $2 : 1 = 65'' : 32\frac{1}{2} \text{ ш. е.}$

или путь силы при подъемѣ  $= 32\frac{1}{2}$  дюйма. Поселику же каждая бочка при движеньи въ одну минушу 14 разъ подымается, то путь шажесши въ одну секунду составляетъ  $18'', 14 \cdot 2 = 504''$  а въ одну секунду  $\frac{504''}{60} 8.4''$  путь же силы  $32,5 \cdot 14 \cdot 2 = 910''$  въ одну минушу, а въ одну секунду  $15,16''$ .

И такъ ежели мы силу, которая должна дѣйствовать при g, назовемъ  $= X$ , то

$$15,16 x = 8,4'' 33 \text{ фунт.}$$

$$X = 8,4'' 33 \text{ фунт.}$$

$$15,16 \text{ или}$$

$$\text{лог: } 8,4 = 1,9242793 - 1$$

$$\text{лог: } 33 = 1,5185139.$$

$$3.4427932 = 1$$

$$\text{лог: } 15,16 = 3.1806992 - 2$$

лог:  $X = 0,2620940 + 1 = 1,2620940$ , куда принадлежитъ сумма 18,285 фунтовъ.

XI. Если же изъ известныхъ примѣровъ заключать будущъ, то есть, что одинъ человекъ при 16 дюймахъ скорости въ одну секунду можетъ дѣйствовать 46 фунтами силы, то конечно теряется здѣсь 28 фунтовъ для сопрони-  
вивляющейся тяжести.

И сіе съ оною машиною легко случиться можетъ, попому что опверстія, гдѣ находящаяся захлопки, имѣютъ только три дюйма ширины, да и самыя захлопки такъ же нѣ-  
сколько тяжелы, чего по сіе еще время для сбереженія издержекъ не опврашили.

XII. Если изчислишь силу, которая при движеніи да-  
вленіемъ должна бытъ употреблена, то получають 79. 2  
фунтовъ, слѣдовательно здѣсь надлежащъ употребить 85,8  
фунтовъ для сопрони-  
вивляющейся тяжести.

XIII Дѣйствіе сей машины есть слѣдующее :

$$17'' - \frac{3''}{2} = 15\frac{1''}{2} = \frac{31^2}{2} \cdot 0,785 \cdot 18'' \cdot 14,2 = \text{кубическимъ дюймамъ}$$

воздуха, которыми въ одну минушу, съ выше приведенными  
условіями, наполнишь можно шахшу, ежели бы не было иной  
какой потери.

$$\text{И такъ } \frac{31^2}{22} \cdot 0,785 \cdot 18'' \cdot 14,2 = \frac{32^2 \cdot 0,785 \cdot 14 \cdot 2}{z^2}$$

$$\frac{31^2 \cdot 0,785 \cdot 18 \cdot 14 \cdot 2}{z} \cdot 31^2 \cdot 0,785 \cdot 14 \cdot 9 = 31^2 \cdot 0,785 \cdot 126 \text{ или}$$

$$\text{лог: } 31^2 = 2,9827234$$

$$\text{лог: } 0,785 = 2,8948696 - 3$$

$$\text{лог: } 126 = 2,1003705$$

$$4,9779635$$

$$\text{лог: } 1728 \quad 3,2375437$$

1. 7404198 коихъ совершенное число есть 55.



И такъ 55 кубическихъ фушовъ воздуха суть одной минушы дѣйствіе, или столько воздуха вступаешъ въ шахшу.

И хотя бы въ силу IX сшаши еще надлежало принять дѣйствіе, однако легко усмотрѣшь можно, что и сіи 85 кубическихъ фушовъ не всѣ доставляющся въ шахшу; ибо при подѣмѣ одной бочки не всегда довольно воздуха собираться будетъ подъ бочкою по причинѣ захлопокъ, и когда такимъ образомъ бочка опять опускается, то столько же воздуха остаешся подъ нею, кошорая съ опшверсною захлопкою сохраняетъ равновѣсіе, слѣдовашельно, поелику подъ бочкою въ трубѣ, такъ какъ и въ ящикѣ, гдѣ находишся захлопка, остаешся довольно пространства, то и должно уже примѣтно много оспавашься шамъ воздуха, ежели оный приобретаешъ столько упругости, что она не допускаешъ заклопкамъ пришворяшся.

§ 12. Разобравъ теорически сію машину, въ заключеніе присовокупаю я еще историческое сюда принадлежащее описаніе. Сія машина такимъ образомъ построена съ іюня мѣсяца сего года и въ сіе время при многихъ своихъ недосшашкахъ, и при шоликомъ недосшашкѣ въ чистомъ воздухѣ, каковой имѣющъ здѣшнія копи, доставляла безпрешанно чистый воздухъ. Но болѣе нежели за два года здѣлана она была такъ, что бочки висѣли на цѣпяхъ, по чему одна изъ оныхъ была весьма опягощена, и сверхъ того коромысло, на кошоромъ висѣли обѣ бочки, у одного конца имѣла висящій шесшъ со вспавленными поперегъ шупенями, чрезъ что мальчикъ 11 или 12 лѣтъ подобно шрубинымъ раздувальнымъ мѣхамъ въ одну минушу 5 разъ съ 15 дюймовыми подѣмами нажимашъ или въ движеніе приводишъ могъ. И хотя она обыкновенно каждой день 16 или 12 разъ приводима была въ движеніе, однако въ сіе время, въ кошорое она обрашдалась, не было недосшашка въ чистомъ воздухѣ. Напротивъ

шого, когда она отъ 12 до 24 часовъ стояла, то безъ сего дѣйствія не можно было въ шахту на  $\frac{1}{4}$  горной сажени глубины приносить огня. Однако сѣе продолжалось шокмо малое время; ибо поелику яма болѣе и болѣе внутри получала пространства, къ чему можеть бышь, да и дѣйствительно во множествѣ найденные арсеникальные и сѣрные колчеданы еще болѣе пособствовали къ поврежденію воздуха, то машина нимало уже не помогала. Но поелику шакъ же работники во время отлучки приспавленныхъ къ нимъ, работу свою производили нерадиво, то и сѣе зло старался я сколь возможно отврашнѣ: а именно одну половину машины утвердилъ я къ вододѣйствуемой машинѣ, а другую половину долженъ былъ приводить въ движеніе взрослой человекъ или мальчикъ, чрезъ что одна половина безпрестанно находилась въ движеніи, да и другая шакъ же нѣсколько скорѣе нежели прежде могла бышь приводима въ дѣйствіе, слѣдовательно въ 24 часа больше вошло въ рудникъ воздуха, и посему недостатокъ чистаго воздуха былъ паки отвращенъ. Сѣе продолжалось однакожь только до сей весны, а именно когда новая конь въ приискной шахтѣ, помощію раскапыванія получила сообщеніе съ совершенно оснавленной старою конью, то соразмѣрно нечислому воздуху весьма мало чистаго воздуха въ шахту доставлялось, и поному казалось миѣ, что непременно должно будетъ построить большую машину. Однако я покусился еще учинить нѣкоторое въ оной поправленіе, которое состояло въ присокупленіи полукреста и желѣзныхъ прутьевъ, чтобы бочки ходили шуго, чрезъ что машину скорѣе можно было приводить въ дѣйствіе и слѣдовательно болѣе воздуху нежели прежде доставить въ шахту. Съ того времени не происходило никакой осстановки отъ худаго воздуха.

§ 13. Сего довольно будетъ о предварительныхъ моихъ примѣчаніяхъ, а теперь приступаю къ самому предмету.



Какимъ образомъ быть можетъ, что бы обѣщанные 15 кубическихъ фушовъ воздуха въ одну секунду или бы въ весьма обременѣнный нечистымъ воздухомъ рудныя копи можно было довольно чистаго воздуха доставить? На сей вопросъ ошвѣстивуемъ намъ шолько § 11, сшашья VIII. и выведенные 3 а. Ибо здѣсь дѣло сосшопишъ шолько въ шомъ, чтошбъ по онымъ построишъ машину, шакъ чшобы выходила одна плоскось, кошорая бы сколь возможно. большее пространство могла вмѣщашъ и пришомъ для прочности могла бы дѣлашъ нужное сопрошивленіе, и чшобы всѣ части, наипаче продушины у захопокъ и шрубы. соразмѣрно ея величинѣ были построены. Сіе обѣяснишъ машина изображенная на 2 мѣ чершежѣ.

§ 14 II по сему сперва слѣдуетъ краткое обѣясненіе, ея частей. Во 2 чершежѣ представлена машина половину въ профилѣ, и половину въ прорѣзѣ. а) Есть наружная большая бочка, имѣющая 3 фуша 4 дюйма въ поперешникѣ и 3 фуша въ вышину (изѣясненіе относится до всѣхъ 4 бочекъ.) б) Другая обороченая бочка, кошорая ушверждена на днѣ первой, и между кошорыми обѣими наливается вода, с) Третья бочка, кошорой ободъ слѣланъ изъ жести въ одну линію толщиною, и кошорая имѣетъ 3 фуша въ поперешникѣ. d) Захлопка на днѣ бочки. e) Рычагъ къ захопкѣ d позади кошораго висишъ тира, въ кошорой должно бышъ нѣсколько зарубокъ, дабы можно было оную подвигашъ смощря по шажести захопки. f) Захлопка въ верхней бочкѣ, у кошорой шакъ же находится g рычагъ съ тирею. h) Жестяныя шрубы, имѣющія въ поперешникѣ 10 дюймовъ. i) Нижняя шруба или крышой жолобъ, куда входишъ весь изъ чешырехъ бочекъ вышѣсняемый воздухъ, и кошорой присшавляется къ h, гдѣ другая находится шруба проведенная въ шахту, чрезъ кошорую воздухъ шуда проходишъ. l) рычагъ, кошорымъ 4 бочки приводятся

яб движеніе. m) подъемные шесты , которые какъ видно на рисунокѣ задѣвають въ верхній полукрестъ ; прочія части объясняетъ рисунокъ.

§ 15. Движеніе и дѣйствіе оной происходитъ слѣдующимъ образомъ. Средственнаго росту человекъ ступаетъ на рычагъ l) каждою ногою и прижимаетъ у подъемнаго шеста m) къ низу , и смотря по тому , какъ рычагъ поднимается и опускается долженъ , подымаетъ онъ одну ногу , и наклоняется шѣломъ своимъ по наклоненію рычага l) гдѣ чрезъ сіе давленіе рычагъ , такъ какъ и соединенныя съ онымъ бочки приводятся въ движеніе. Но чтобы человекъ могъ шѣмъ надежнѣе на ономъ рычагѣ стоять и дѣйствовать , то у каждого подъемнаго шеста при x должны находиться желѣзныя скобы , за которыя бы работающій человекъ попеременно могъ держаться и чрезъ то также приводить машину въ дѣйствіе. *Белидоръ* представляетъ въ своей Гидравлической архитектурѣ въ 3 книгѣ гл : IV. таб. 2 нѣчто по тому подобное.

Хотя дѣйствіе оной видно изъ чертежа , однако я еще нѣчто о семъ упомяну.

Когда бочка с подымается въ верхъ , то , поелику вода о всегда равна бываетъ съ краями сей бочки , дѣлается подъ онымъ пустое пространство , по чему въ бочки находящійся воздухъ , силою своей упругости захлопну d, крѣпко прижимаетъ , а x открываетъ , чрезъ что по томъ вся бочка с наполняется воздухомъ. Если же бочка опять возвращается назадъ , то давленіе воздуха съ наружи на захлопку f переснаетъ , по чему оная помощію рычага и находящейся на ономъ тяжести , самымъ заключеннымъ въ бочкѣ воздухомъ заперывается. На противъ того захлопка отворяется по упругости воздуха , которую получаетъ оный чрезъ сжиманіе , и чрезъ скважину захлопки въ бочку b, отъ



шуда въ трубу і и такъ далѣе проходитъ въ шахту. Сіе производишя всегда одною половиною машины, шо есть одна половина собираетъ воздухъ въ своихъ вѣмליщахъ, когда другая собравшейся оной опять выпускаетъ. Чшо сія машина лучше той построена, легко можно усмотрѣть, ибо когда въ оной движимая бочка опускается, шо между обоими бочками не остается почти ни какого воздуха, но оной почти весь выпѣсняется чрезъ отверстіе захлопки в; и поелику отверстія захлопокъ довольно широки, а захлопки поднимающія длиннымъ рычагомъ, гдѣ моментъ шренія не великъ, и моментъ одной половины рычага, на которомъ виситъ тяжесть, шокмо немного болѣе момента другой половины требуетъ, шо можно и воздуху съ малымъ сопротивленіемъ проходитьъ сквозь отверстіе. Наипаче такъ же и большія бочки в, такъ какъ вѣмстилища воздуха довольно служатъ для храненія воздуха, дабы собравшійся подъ оными воздухъ при обращеніи машины проходитьъ могъ, чрезъ чшо воздухъ равномерное удерживаетъ стремленіе въ трубы.

§ 16. Исчисленіе машины сей будетъ слѣдующее; только долженъ я при семъ замѣтить еще шо, что подъемъ машины пусть будетъ два фуша, рычагъ подымающій чешыре фуша, дѣйствующій же рычагъ, шо есть на сколько человекъ опъ подпоръ находится будетъ на рычагъ, пашнацать дюймовъ; вышеупомянутая скоростъ по обращеніи шесшнадцаши разъ въ одну минушу здѣсь шакже принимается.

I. Мы выше сего видѣли, что выходило по одиннадцатому § шо есть, что при исчисленіи машины сей единственно только шо наблюдать надобно, чтообъ у двухъ бочекъ исчислишь величину одной опускающейся бочки. А какъ здѣсь двѣ пары бочекъ находятся, шо должны мы шакже кубическую величину двухъ погруженныхъ въ водъ бо-

чекъ исчислишь. И такъ, естли изчисленіе нужной силы будетъ сходствовать съ упомянутымъ выше въ II. § и отдѣлен. XII. или по крайней мѣрѣ будетъ къ оной приближаться, то не безъ причины заключить можно, что машина сія съ упомянутою силою, то есть силою одного человѣка можетъ приведена быть въ движеніе.

I. Когда поперешникъ бочки содержатъ въ себѣ будетъ 36," толщина жести  $\frac{1}{12}$ " и высота подѣма 24," то къ кубическому содержанію погруженной части слѣдовать будетъ  $= 36. 3, 14. \frac{1}{12}. 24 = 36. 3, 14. 2 = 72. 3, 14 = 226,08$  кубич. дюймовъ.

II. И такъ естли принять, что на каждой сторонѣ бочки С. въ водѣ, будетъ равное находится пространство (которое и быть долженствуетъ) и все пространство между бочками А и В содержать въ себѣ будетъ четыре дюйма, то изъ того получить можно  $36. 3, 14. 4 = 452, 16$  квадратныхъ дюймовъ для поверхности воды. Сіи 556, 16 квадратныхъ дюймовъ раздѣливъ на 226,08 кубическихъ дюймовъ дають высоту, до которой поднимается вода въ бочкѣ С. при глубочайшемъ ея погруженіи, и такъ  $226,08 : 452, 16 = \frac{1}{2}$  дюйма. И такъ должно еще 48 ю часть отъ 226,08 кубическихъ дюймовъ къ тому приложить, и потому  $226,08 + \frac{226,08}{48} = 230,78$  или вмѣсто сего 231 кубическихъ дюймовъ.

III. Но 1728 кубическихъ дюймовъ воды, вѣсятъ 70 фунт. слѣдовательно

$$\begin{array}{r} 1728 : 231 = 70 : X \\ 1728 X = 231. 70 = 16170 \\ X = \frac{16170}{1728} = 9,35 \text{ фунт.} \end{array}$$

Сложивъ сіе вмѣстѣ, поелику машина имѣетъ 2 пары бочекъ, получимъ 18, 70 фунтовъ.





IV. Скорость тяжести въ одну секунду равна  $2 \frac{16}{60}$   
 $= \frac{2 \cdot 4}{52} = \frac{16}{15}$  фушамъ.

V. Рычагъ груз. Подъемный рыч. Сила движенія.  
 2)  $\frac{4'}{2} : \frac{11'}{4} = \frac{2'}{1} : X$

$2X = \frac{5}{4}$ , слѣдовательно  $X = \frac{5}{4} : 2 = \frac{5}{8}$  фушамъ, что самое есть  
 сила движенія при подъемѣ, слѣдовательно на одну секун-  
 ду приходитъ  $\frac{5}{8} \cdot \frac{16}{60} \cdot 2 = \frac{5 \cdot 16 \cdot 2}{8 \cdot 60} = \frac{16 \cdot 2}{12 \cdot 8} = \frac{2 \cdot 2}{12} = \frac{1}{3}$  фуша

И такъ здѣсь даны или извѣстны 9,35 фунтовъ тяжести,  
 $\frac{16}{3}$  фушовъ скорости тяжести и  $\frac{1}{3}$  фуша скорости силы.

VI. Если же вмѣсто 165 фунтовъ примемъ X, то вы-  
 ходитъ  $\frac{1}{3} X = \frac{16}{15} 18,70 = 16,18,70$

$$\frac{5}{X=16,18,70 \cdot 3 = 16,18,70 \cdot 3 = 48,18,70} \text{ или } \frac{15 \cdot 100 = 1500}{15}$$

$$\text{лог: } 1870 = 3,2718416$$

$$\text{лог: } 48 = 1,6812412$$

$$4,9530828$$

$$\text{лог: } 1500 = 3,1760913$$

лог: X = 1,7769915, къ коимъ принадлежитъ число  
 59,84, но вмѣсто чего можно принять 60 фунтовъ.

VII. Выше сего по § II. сшашьи XII. должно было упо-  
 требить 79 фунш. силы, слѣдовательно здѣсь 19 фунтовъ  
 менѣе, нежели какъ было выше. Однако и сѣи причину я  
 также къ большему составленію сей машины.

VIII. Поелику здѣсь дѣло состоитъ только въ томъ, ка-  
 кая жидкость находится въ бочкахъ потому, что отъ того  
 зависитъ тяжесть, то можно налить въ бочки и легчай-  
 шую жидкость нежели вода, чрезъ что уменьшается и тя-

жестъ. И такъ естѣли мы употребимъ рѣнное масло, которое къ водѣ содержишься какъ 853 : 1000, тогда надобно будетъ только 60. 0,853 фунтовъ = 51,180 фунтовъ силы.

IX. Дѣйствіе было бы слѣдующее.

Какъ 0,785. 9. 2. 16. 4 = 0,785. 72. 16 кубическихъ футовъ въ одну минуту, или

$$\log. 0,785 = 2. 8948697 - 3.$$

$$\log. 72 = 1. 8573325$$

$$\log. 16 = 1. 2041200$$

---

$\log. X = 2. 9563222$ , изъ сего получается число 904 или 904 кубическихъ футовъ воздуха, кои въ одну минуту доставляются въ шахту. Слѣдовательно приходишь на одну секунду 904: 60 =  $25\frac{1}{3}$  кубическихъ футовъ.

X. Изъ математическихъ основаній легко выводиться, какимъ образомъ можно не увеличивая тяжести, увеличить дѣйство, т: е. когда изъ помянутыхъ чешырехъ бочекъ, сдѣлають двѣ, или когда пожелаютъ удержатъ вышеприведенное дѣйствіе, то можно уменьшивъ чрезъ то тяжесть. Но я думаю, что сія машина и не совсемъ нужна будетъ, а одною половиною вышеупомянутой машины, можно будетъ всякія подземныя копи очищать отъ вреднаго воздуха. Всѣми вышепомянутыми положеніями, думаю доказалъ я то, что доказать былъ намѣренъ. Того ради оставляя сей предметъ упомяну еще нѣсколько о построеніи и заведеніи сей машины.

§ 17. Первая вещь при сей машинѣ должна быть бочка въ, которую бочаръ долженъ сдѣлать такъ чтобъ верхнее дно было какъ у обыкновенной бочки, нижнее же на подобіе крышки. Посему всего лучше придѣлывать между бочешными ладами вшулки, которыя бы вшыкались на днѣ. Для большей еще крѣпости, можно дно бочки ушвердить восемью



железными скобами зри, Fig C. A. дабы бочарь могъ удобнѣе набить деревянные обручи, то можешъ онъ въ такомъ случаѣ дѣлать бочку съ верьху на одинъ или  $\frac{1}{2}$  вершка уже, нежели съ низу. Но всего лучше будетъ, если стянушъ бочку шремя железными обручами, а нижнее дно бочки р крѣпко залѣпяшъ смолою. Посемъ отдаюшъ ее опять бочарю, которой долженъ сдѣлать обводъ около бочки а. А дабы бочка могла имѣть внушри видъ цилиндрической, то бочешные лады должны имѣть внизу съ наружи на одинъ или  $\frac{1}{2}$  дюйма болѣе толщины, дабы впервыхъ бочарь могъ лучше набивать обручи, а вовпорыхъ кузнецъ больше стягивать железными кольцами; пошомъ на днѣ надлежитъ сдѣлать чешыреугольное отверстіе для захлопки въ 15 дюймовъ длиною и шириною. Въ нижнемъ днѣ равнымъ образомъ надобно сдѣлать отверстіе такой величины, чшобы человекъ могъ сквозь оное пролестъ, и сіе для того чшобъ при начашіи дѣйствія машины, можно было находить опытами сколько пошребно шяжести къ рычагу, для содѣланія онаго чувствительнымъ.

Но напередъ должно сыскать нужную шяжестъ гири, по законамъ рычага. Ибо чемъ легче открывается захлопка, тѣмъ менѣе бочка С. будетъ находить сопротивленія при опущеніи.

Къ отверстію бочки в принаравливаютъ доску V, къ которой съ нижней стороны придѣлана захлопка d, и которая ш. е. доска малыми железными винтами или и короткими гвоздями прикрѣпляется ко дну, а по сторонамъ обмазывается варомъ и смолою такъ, чшобъ не проходилъ воздухъ. Ибо когда бы на захлопкѣ что повредилось, то легко можно оную сняшъ и наки исправишъ. Таковымъ же образомъ утверждается доска q на днѣ р, гдѣ напередъ утверждается жестяная шруба, имѣющая въ поперешникѣ 10 дюймовъ.

Бочку можно дѣлать изъ лучшаго и луженнаго листового желѣза. Но лучше ежели напередъ сдѣлать изъ дерева Шаблонъ, и съ верху оной обить жестью, которую сколопнишь гвоздями и скобами. Ежели подъемъ въ два фута, то дѣлають оную много чшо въ 3 фута вышиною; на одномъ концѣ вырѣзываютъ на оной зубцы на подобіе того, какъ на шрубочныхъ головкахъ дѣлаются обивки, уставляють въ оныя дно сдѣланное изъ полушоры дюймовыхъ еловыхъ досокъ, вколачиваютъ пошомъ въ него оныя зубцы, также и съ боковъ нѣсколько гвоздей чрезъ жесть на дно и обмазываютъ зубцы еще смолою или другою хорошею замаскою. Захлопку къ сей бочкѣ придѣлываютъ такъ какъ и въ В. Но дабы бочка ни на которой сторонѣ не останавливалась, то должно на всѣхъ 4 углахъ или лучше сказать по бокамъ къ бочкѣ а напр. у W придѣлывать малые валки, такъ какъ то показывается увеличенное изображеніе D.

Наибольшее при семъ сшараніе должно употребить въ разсужденіи захлопки, которая должна быть сколь возможно легка. И по тому должно дѣлать ее изъ деревянной решетки, и положи на оную кружекъ изъ мягкой шляпной вареной шерсти или мягкой но твердой кожи, на подобіе захлопки въ водоподъемныхъ шрубахъ, ушвердить на днѣ двумя гвоздями. Ежели опверстіе захлопки будетъ имѣть одинъ футъ величины въ квадрахъ, то захлопку съ каждой стороны обить только на полшора дюйма.

Желѣзо въ захлопкѣ съ низу, гдѣ она ушверждена на рычагѣ, должно быть шарообразно. Но рычагъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ захлопка съ желѣзомъ на ономъ ушверждена, можно сдѣлать наподобіе ложки. Какимъ же образомъ устроишь рычагъ съ его подпорою, изображеніе само собою показываетъ. Рычагъ и подпоры надлежитъ дѣлать изъ желѣза и какъ можно легче.



Уставленіе такъ называемыхъ полукрестовъ, подъемныхъ шестовъ, рычага f и такъ далѣе, можешъ всякой свѣдущій въ машинахъ и безъ моего объясненія произвести въ дѣйство.

Трубу или крышой жолобъ I можно сдѣлать изъ хорошихъ сухихъ еловыхъ досокъ, величиною въ одинъ квадратной футъ. Но дабы они во внутреннемъ пространствѣ не пропускали воздухъ въ ненужныхъ мѣстахъ, то должно доски утвердить въ такъ называемыя водяныя запычки и напоследокъ спаи вымазать смолою и варомъ.

Козлы могутъ поставлены быть просто въ землю и на оныхъ утвердить по томъ мостки.

Все сіе сказано было о строеніи; но теперъ упомянемъ нѣчто о управленіи оной.

По причинѣ величины машины, само собою уже разумѣется, что ее со всѣмъ не должно устроивать въ ямѣ, но на возвышеніи.

И такъ, ежели должно поставить машину надъ рудникомъ и на поверхности, то надлежитъ устроивать оную какъ можно ближе къ шахтѣ, а не на той сторонѣ оной, съ которой наименѣе дуетъ вѣтеръ, дабы выходящей изъ рудника вредной воздухъ не могъ быть паки изловляемъ и вгоняемъ въ шахту. Въ нашихъ мѣстахъ восточная сторона есть самая худшая; вѣриѣ же и лучше всего сдѣлать между положеніемъ машины и шахтою твердую изъ досокъ перегородку.

Трубы въ шахтѣ, которыя начинаются при K и опшуда проведены должны быть въ шахту, надлежитъ сдѣлать также изъ твердыхъ досокъ и утвердить къ запычкѣ. Онѣ должны имѣть въ квадратѣ 8 дюймовъ, или поперешникъ шрубы долженъ быть въ 60 или 64 квадратные дюйма.

При производствѣ верхней и нижней работы въ шахтѣ должно какъ можно болѣе избѣгать острыхъ и прямыхъ угловъ при дѣланіи шрубъ или крышыхъ жолобовъ; на противъ

же того — уставлявшъ ихъ въ шупые углы. Естли сего перемѣнишь нельзя, то поставь на сіи мѣста большой сосудъ такой напр. какъ пивная бочка, дабы воздухъ имѣлъ довольно пространства, для своего разширенія, и не дѣйствуя паки въ задъ, проходилъ безпрепятственно въ трубы.

Скважины въ трубахъ или крытыхъ жолобахъ запыкаютъ шокмо паклею или спарыми канашами, а не глиною, которая опѣ проложенія воздуха скоро высыхаетъ, по шомъ разсѣдается, и чрезъ то воздухъ сквозь себя пропускаетъ.

Ежели въ рудникѣ болѣе находишься мѣстѣ, гдѣ недостаетъ чистаго воздуха, то можно на каждомъ изъ главныхъ каналовъ провесити трубы. Ежели части сей машины съ самаго начала сдѣланы будутъ прочными, то таковая машина можетъ нѣсколько лѣтъ простоять надъ рудникомъ и только весною, когда появишься недосташокъ въ свѣжемъ воздухѣ, можетъ опять быть исправлена.

Оную можно даже перенести по частямъ и поставить надъ другимъ рудникомъ, ежели на прежнемъ нужды въ ней болѣе имѣть не будутъ; но еще лучше, ежели таковую машину снабдятъ двумя сосудами такъ, чшобы вмѣсто козловъ подвозить можно было подъ нее шелѣгу на чешырехъ колесахъ, для удобнѣйшей перевозки оной съ одного рудника на другой.

Въ заключеніе изъясню я еще двѣ машины, по моему умозрѣнію построенныя.

Машина, представленная въ I чертежѣ. фигур: F изображаетъ, какимъ образомъ можетъ подобная парная воздушная машина, каковая здѣсь находится, присовокуплена быть для произведенія движенія, а именно поелику сила парной воздушной махины весьма велика, то можетъ она удобно приводить въ движеніе и такую воздухъ перемѣняющую машину.



Но какъ здѣшней парной воздушной машины подъемъ простирается болѣе нежели до 7 фузовъ, то и должна она была иначе быть построена.

Здѣсь можетъ сосудъ А, въ которой входитъ вода, сдѣланъ быть изъ крѣпкихъ бочешныхъ досокъ на подобіе параллелепипеда, и только на срединѣ имѣть нѣсколько обручей. коимъ образомъ и сосудъ В сдѣланъ быть можетъ.

Но дабы одинъ сосудъ В, висящій на одной цѣпи, могъ самъ собою опускающься, то должно оной въ верху въ С, которое представляетъ ящикъ, осягошить камнями или старымъ желѣзомъ. Шестъ D, можно посредствомъ крючка на ономъ шестѣ находящагося, укрѣпить къ шахтнымъ шестамъ парной воздушной машины.

Е представляющъ шрубы, простирающіяся до проведенныхъ линий.

Г есть шруба шахты.

Величина ея, то есть вся машина строится соотвѣстственно величинѣ воздушной машины и недостатку въ воздухѣ.

Здѣшняя воздушная машина моглабы безъ трудности дѣйствовать, еслибы поперешникъ сосуда имѣлъ въ себѣ 4 квадрашные фуша.

Да и дѣйствіе оной подавало не сумнѣнную надежду, что она бы могла доставить помощь здѣшней Королевской огненную машину имѣющей шахтѣ простирающейся въ глубину перпендикулярно до 50 горн. сажень и имѣющей крутое положеніе; еслибы таковую машину, прежде нежели шахта сдѣлалась проходною, и худой воздухъ началъ быть весьма вреденъ, надлежащимъ образомъ знали устроить.

Поелику подъемъ парной воздушной машины простирается до  $7\frac{1}{2}$  Рейнла: фузовъ, и она въ одну минушу совершаетъ 15 подъемовъ, то воздухоперемѣнная машина произвела бы дѣйствіе  $7\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 15 \cdot 2 = 900$  кубич. фушамъ.

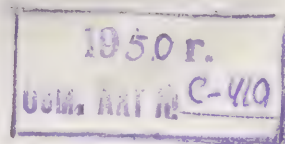
Такъ же часто случается, что изъ шпольшны или шпрека, гдѣ находится чистый воздухъ, должно дѣлать квершлагъ или прокапывать къ новому мѣсту, гдѣ нерѣдко дѣлается преняшствіе худой воздухъ, или должно употребить много времени и издержекъ для продолженія копи, или же наносятъ себя принужденными и самую копи оставить.

И такъ ежели нечистой воздухъ не съ лишкомъ вреденъ, то такая машина фиг. 4 можетъ быть полезна. Ибо оную должно только поставитъ въ шахту, и неподалеку отъ мѣста, въ которое никакой непроходитъ вредной воздухъ изъ той копи, гдѣ содержишься нечистый воздухъ. Кружекъ Z такъ же можно помѣститъ въверху въ пошолокъ. Величина машины опредѣляется по пространству Штолленныхъ оршъ или копей, и потому можно положить пространство большей бочки въ  $2\frac{1}{2}$  фута. Высота можетъ простираться также отъ 2 до  $2\frac{1}{2}$  футовъ. Проведенныя у T воздушныя трубы наилучше проводятся отсюда къ пошолоку копи, дабы при добываніи ископаемыхъ изъ сей копи, оныя не такъ сдвигались, какъ то бываетъ на носилкахъ.

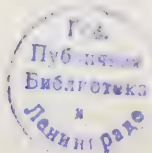
Вообще при укрѣпленіи и проведеніи трубъ въ шахтахъ, шпольшнахъ, шпрекахъ и пр. работникамъ укрѣпляющимъ такую машину, должно наблюдать, чтобы трубы помѣщать тамъ, гдѣ оныя не подвержены опасности быть сдвинутыми или изломанными, дабы воздухъ нигдѣ иначе какъ въ концахъ трубъ выходилъ, и слѣдовательно бы желаемое производилъ дѣйствіе. Чтобы можно было машину мою употреблять такъ же при Химическихъ и Металлургическихъ работахъ, съ малою при оной переменною, о семъ замѣчаю я здѣсь только случайно.

К О Н Е Ц Ъ.

Ар-4642



37





The following is a list of the names of the persons who have been elected to the office of Justice of the Peace for the year 1888, and who have taken the oath of office and qualification for the same.

1. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 1st District.

2. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 2nd District.

3. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 3rd District.

4. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 4th District.

5. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 5th District.

6. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 6th District.

7. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 7th District.

8. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 8th District.

9. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 9th District.

10. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 10th District.

11. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 11th District.

12. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 12th District.

13. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 13th District.

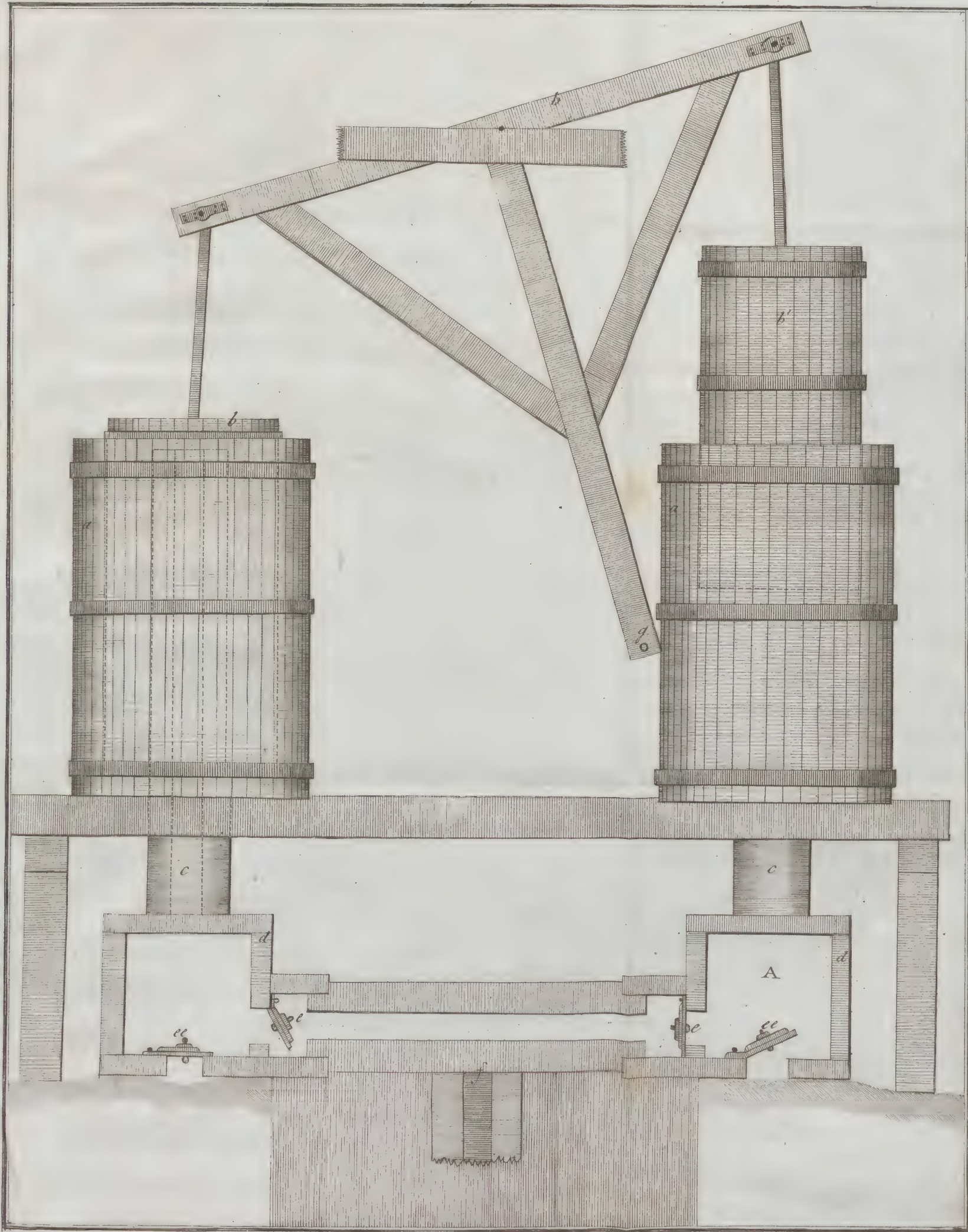
14. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 14th District.

15. J. H. Smith, Justice of the Peace for the 15th District.

Чертежъ 1.

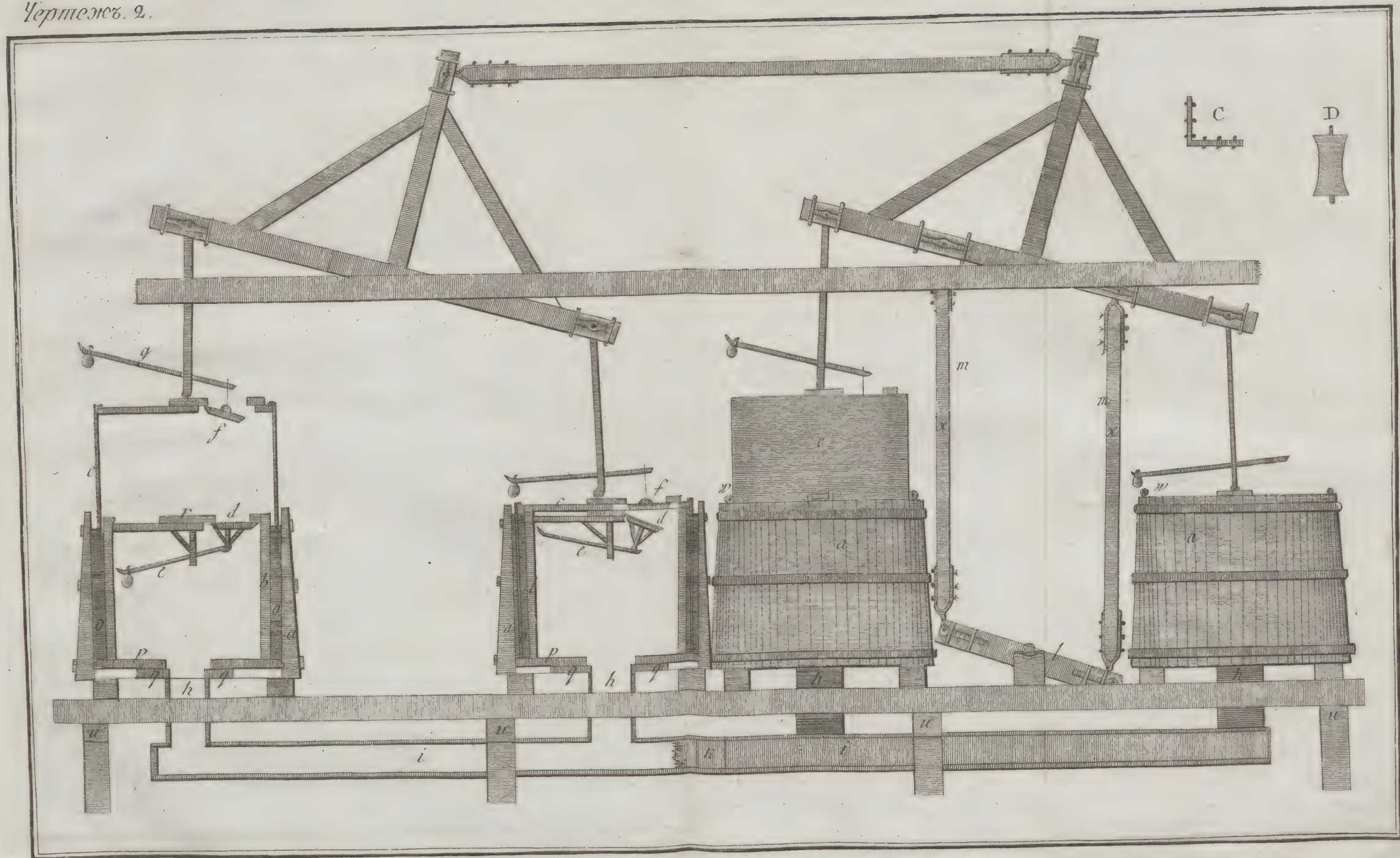






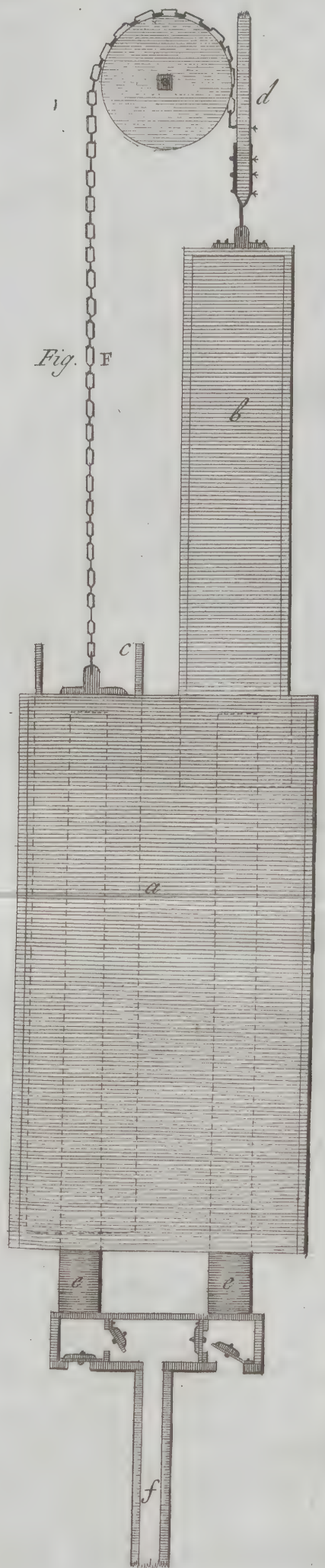
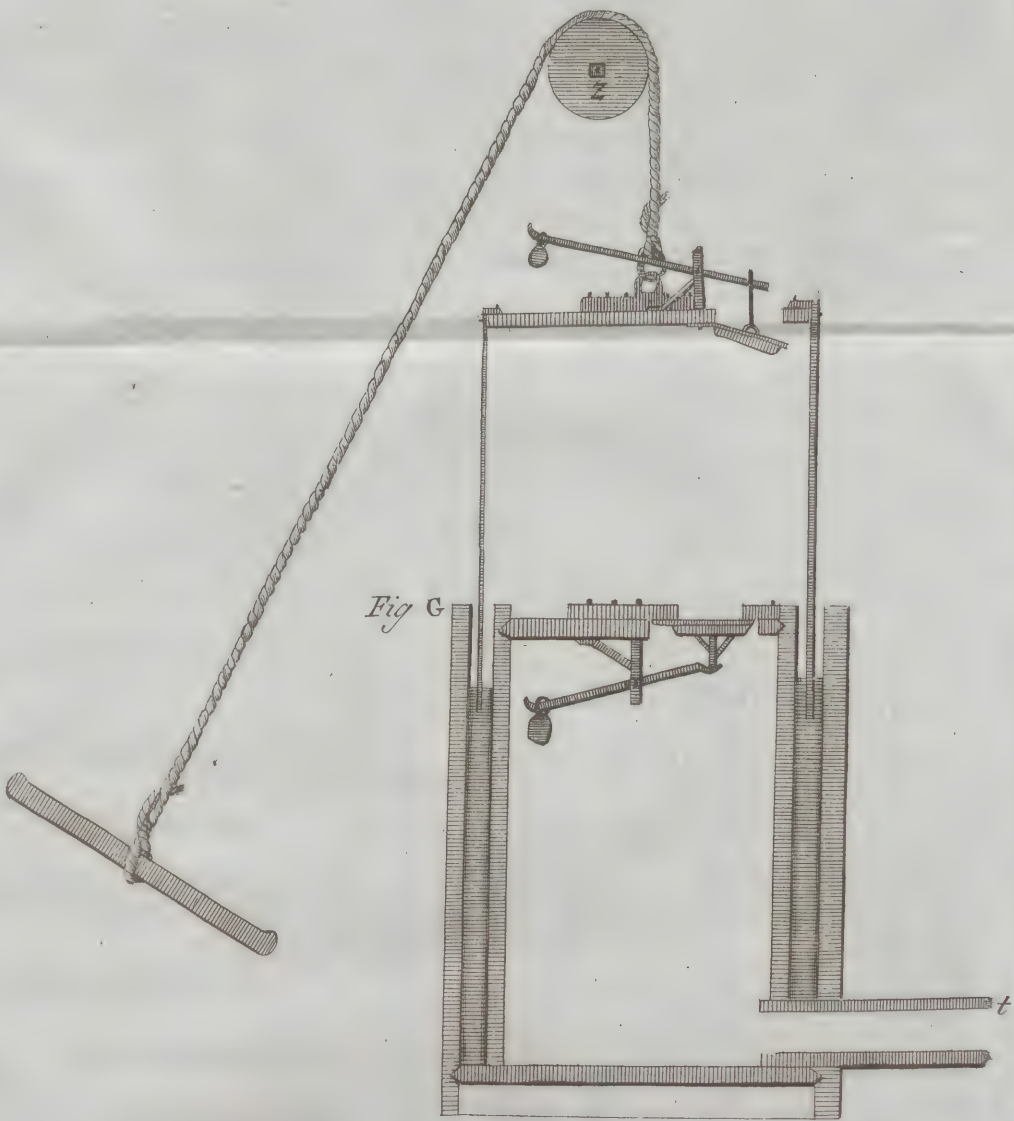
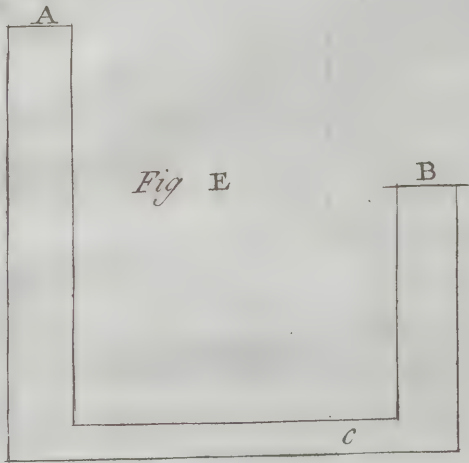






















1011

1870-266/8





ГПБ Русский фонд

139  

---

1061